

Estudio sobre el metabolismo nitrogenado en papas

POR

C. ROSARIO ORDÓÑEZ (*) y MARÍA CAROLINA G. RUSSO (**)

I. AMINOACIDOS EN TUBERCULOS DE PAPAS EN CONSERVACION Y BROTADAS

I PARTE

La identificación de los aminoácidos libres en los tubérculos de papas fue tema de investigación de numerosos Autores quienes los estudiaron con distintas finalidades (1-2-3-4-6-9-10).

En el presente trabajo se examinó la presencia y distribución de los aminoácidos en los tubérculos de dos variedades, mantenidos en conservación y durante su crecimiento inicial. La identificación se realizó por cromatografía sobre papel.

Se registró un total de veintitrés y veinticuatro aminoácidos en las dos variedades, distribuidos desigualmente en las distintas partes del tubérculo y en diferentes momentos de su evolución.

PARTE EXPERIMENTAL

Material botánico

Tubérculos de papa, *Solanum tuberosum L.*, var. Cinco Cerros y Buena Vista; cosechadas en 1962, 63 y 64, procedentes de la Estación Experimental de INTA, Balcarce, Pcia. de Buenos Aires.

Parte de los tubérculos se mantuvieron en conservación a temperatura ambiente, y otro grupo se sembró a campo.

Identificación de los aminoácidos

Los aminoácidos se extrajeron de parénquima, peridermis-cortex y brotes, de acuerdo con la técnica indicada por Linskens, con alcohol-agua (: :4:1) (7).

(*) Profesora adjunta

(**) Jefe de trabajos prácticos.

Cromatografía

Se aplicó la técnica de Partridge⁽⁸⁾ empleando papel S&S N° 2043 bM; como fases móviles las mezclas de n-butanol-ácido acético-agua (:5:1:4) y metil etilcetona-propanol-agua (:75:25:30)⁽⁶⁾. Reactivos reveladores: general, la ninhidrina; y reactivos específicos de algunos aminoácidos⁽⁶⁾.

Con los aminoácidos verificados se confeccionaron los gráficos N° 1 y N° 2.

GRAFICO N°1

MAPA DE LOS AMINOACIDOS EN PAPAS Var. BUENA VISTA

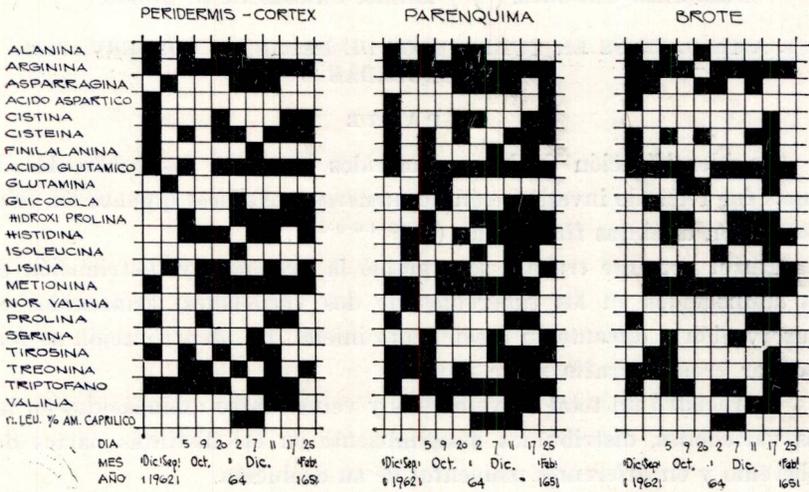
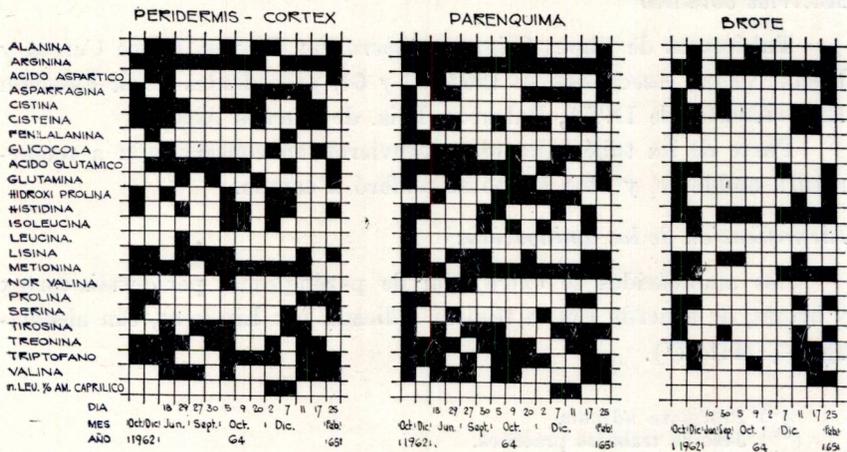


GRAFICO N° 2

MAPA DE LOS AMINOACIDOS EN PAPAS Var. CINCO CERROS



C O N S I D E R A C I O N E S

En los ensayos realizados se reconoció un total de veintitrés aminoácidos para la var. Buena Vista y veinticuatro para la var. Cinco Cerros.

El conjunto de los aminoácidos no fue observado en su totalidad en ningún momento, comprobándose en cambio la presencia de diferentes grupos durante el desarrollo.

El mayor número se encontró localizado en parénquima y peridermis-cortex en tanto que en brote su número es menor.

La metionina, arginina y triptofano son ubicuos y están presentes en todas las etapas evolutivas.

En los ensayos a campo se comprobó la norleucina y/o alfa amino caprílico, sin haberlos podido diferenciar cromatográficamente.

Los aminoácidos observados en mayor cantidad en los cromatogramas fueron: arginina, histidina prolina y ácido aspártico, tomándose en cuenta su tenor relativo respecto a los demás aminoácidos y no su cantidad absoluta.

Los aminoácidos libres anotados en la literatura presentan discrepancias en cuanto a su calidad y cantidad. Entre los Autores consultados Heisler cita la presencia de seis (4); Furunholmer, nueve (2); Dent, quince (1); Payne, diez (9); Thompson, diecisiete (10). Le Tourneau obtiene veintiún aminoácidos por hidrólisis de las proteínas de la papa (6).

Llama la atención que casi todos los estudios se hayan realizado sin la debida identificación de variedad, ni época de desarrollo, ni parte del tubérculo, ni condiciones de desarrollo; hecho que evidentemente explicaría las grandes diferencias de los aminoácidos identificados y sus variaciones.

El conjunto incluye a casi todos los aminoácidos comunes, circunstancia de tenerse en cuenta para las consideraciones alimentarias.

C O N C L U S I O N E S

Se comprueba la presencia de veintitrés aminoácidos en la var. Buena Vista y veinticuatro en la var. Cinco Cerros, en etapas de conservación y desarrollo.

La distribución del conjunto de aminoácidos es cambiante y variable durante el desarrollo.

El mayor número se encuentra localizado en parénquima y peri-

dermis-cortex. Arginina, metionina y triptofano se destacan por estar presentes en todas las etapas.

Arginina, histidina, prolina y ácido aspártico se encuentran en mayor concentración relativa.

R E S U M E N

Se investigó la presencia y distribución de los aminoácidos libre en tubérculos de papa durante su conservación y etapas iniciales de su crecimiento. Los aminoácidos en parénquima, peridermis-cortex y brotes fueron identificados por cromatografía sobre papel, comprobándose un total de veintitrés aminoácidos en la var. Buena Vista y veinticuatro en la Cinco Cerros.

Los aminoácidos identificados varían cualitativamente a través de las etapas, no registrándose en ningún momento su presencia integral.

S U M M A R Y

The aminoacids presence and its distribution in potato tubers, has been investigated during storage and first stages of development.

The aminoacids contained in pith, cortex and buds have been proved by paper chromatography.

It has been found twenty two aminoacids in Buena Vista variety and twenty four aminoacids in Cinco Cerros variety.

It is interesting to remark that whole aminoacids isn't present at the same time that the tubers are growing.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) DENT, C. E., *Nature*, 160, 682, 1947.
- (2) FURUNHOLMEN, A. M., *J. Agric. Food Chem.*, 12, 109, 1964.
- (3) HEISLER, E. G., y col., *Amer. Potato J.*, 39, 78, 1962.
- (4) HEISLER, E. G., y col., *Ibid.*, 36, 1, 1959.
- (5) LEDERER, E., *Chromatographie*, t. II, pág. 352, 1960. Masson, París.
- (6) LE TOURNEAU, D., *Bott. Gaz.*, 117, 239, 1956.
- (7) LINSKENS, H. F., *Pratikum der papier chromatographie*, pág. 13, 1961. Spring Verlag, Berlín.
- (8) PARTRIDGE, S. M., *Biochem. J.*, 35, 925, 1948.
- (9) PAYNE, M. G., y col., *Amer. Potato J.*, 29, 142, 1952.
- (10) THOMSON, J. F., *J. Expt. Bot.*, 3, 170, 1952.

II. VARIACIONES DE LA ARGININA DURANTE LA CONSERVACIÓN Y DESARROLLO INICIAL

II PARTE

La presencia de la arginina en la germinación y el crecimiento de los vegetales fue considerado por distintos autores (2-3). Su existencia en cantidades apreciables en las zonas de crecimiento y de traslocación es el indicio de su actividad metabólica y la de los aminoácidos relacionados con ella. La comprobación de la presencia de la arginina libre en las papas en todos los estados de su desarrollo, fue verificada en una comunicación anterior e indujo a examinar este aminoácido en particular (5).

En el presente estudio se siguió la variación de la arginina libre en las papas almacenadas y sembradas, teniendo en cuenta su aparición y distribución cuantitativa en parénquima y brotes; comprobándose aumentos seguidos de disminuciones.

PARTE EXPERIMENTAL

Material botánico

Solanum tuberosum L. var. Buena Vista y Cinco Cerros procedentes de la Estación Experimental de INTA-Balcarce (prov. de Buenos Aires), cosecha 1963-64. Los ensayos se realizaron con tubérculos mantenidos en conservación (a temperatura ambiente y en penumbra) y sembrados a campo.

PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS

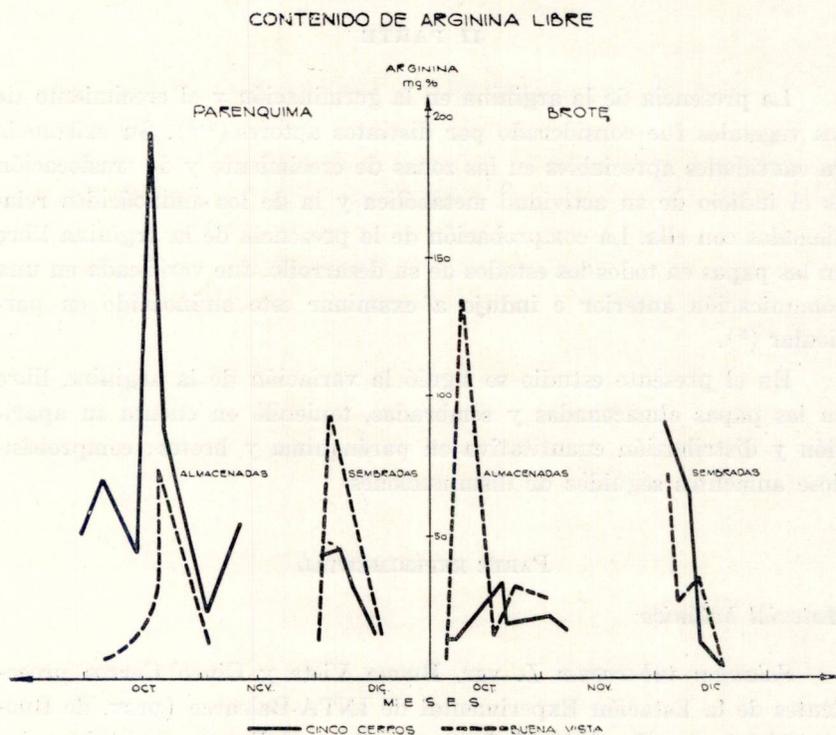
Se operó con muestras representativas de brotes y parénquima escogidas periódicamente, las que se trataron de la manera siguiente:

Parénquima

La arginina se valoró en muestras de 8-12 gramos, trituradas en mortero con una cantidad adecuada de cuarzo molido y 4 ml. de ácido

sulfosalicílico al 2 %. Se trasvasó la papilla a un tubo de centrífuga, lavó el mortero con 2 ml. de agua destilada y se centrifugó por diez minutos. Se pasó el líquido desproteinizado a un tubo graduado y se completó a volumen; en una alícuota se determinó la arginina.

La humedad se evaluó sobre 9-10 gramos de tubérculos pelados y cortados (1).



Brote

El contenido en agua se determinó en aproximadamente 100 miligramos de brotes finamente cortados. Sobre el mismo residuo seco, desleído y triturado con 1 ml. de ácido sulfosalicílico al 2 % y filtrado, se valoró la arginina.

VALORACIÓN DE ARGININA

La valoración se practicó con los extractivos desproteinizados de ambas porciones —parénquima y brotes— según el método colorimétrico de Weber, modificado (4-6). Los resultados obtenidos, referidos a materia seca, se resumen en los cuadros y gráficos respectivos.

DISCUSIÓN

La arginina libre estudiada en tubérculos de papa presenta apreciables variaciones significativamente coincidentes con la actividad metabólica.

En el período de almacenamiento, con el desarrollo de los brotes, se observa un brusco aumento seguido de una gran disminución en parénquima y brotes. En las papas sembradas, el parénquima presenta también un rápido incremento seguido de una disminución apreciable en las primeras etapas de desarrollo estudiadas.

Las amplias variaciones de la arginina libre y el bajo tenor en las proteínas, permite atribuir a este aminoácido su intervención en diversas reacciones metabólicas intermedias que serán motivo de futuros estudios.

CONCLUSIONES

Se estudió la variación de la arginina libre en tubérculos de papas en diferentes estados de desarrollo, hallándose un aumento seguido de disminución en el parénquima de los tubérculos en conservación y sembrados.

La variación en los brotes consistió en un aumento seguido de una disminución gradual para las papas conservadas, mientras que las sembradas solamente presentan una disminución pronunciada.

Las variaciones de la arginina presentan características semejantes para las dos variedades de papas estudiadas, con magnitudes diferentes.

RESUMEN

Se estudió la variación de la arginina libre en tubérculos de papa en distintos estados de desarrollo, hallándose variaciones apreciables en las papas conservadas y sembradas, de acuerdo con la actividad metabólica.

SUMMARY

Free arginine variation in potato's tuber at different stages of development was studied. It was observed appreciable variations during storage and growing according with metabolic activity.

BIBLIOGRAFIA

- (1) A. O. A. C., *Official Methods of Analysis of the Association of the Official Agricultural Chemists*, 9ª ed. 1950, pág. 73.
- (2) BONNER, J., *Am. J. Bot.*, 35, 323, (1941).
- (3) BONNER, J., *Am. J. Bot.*, 35, 429, (1941).
- (4) GREENSTEIN, J., WANUTZ, M., *Chemistry of Aminoacids*, 1ª ed., 1961, pág. 1846, John Wiley and sons.
- (5) ORDOÑEZ, C. R., RUSSO, M. C. G., (en publicación).
- (6) WEBER, J., *J. Biol. Chem.*, 86, 217, (1930) y 88, 353, (1930).

CUADRO N° 1
 PAPA VAR. BUENA VISTA
 Contenidos en agua y arginina

PARENQUIMA					BROTOS				
Fecha	Peso g	Papa Ext. seco %	Humedad %	Arginina mg %	Peso brote g	Largo brote cm	Ext. seco %	Humedad %	Arginina mg %
<i>En conservación</i>									
5/10	164	15.1	84.9	5.8	0.9860	0.5-1.0	16.4	83.6	7.4
9/10	79.5	18	82	—	0.11155	0.6-3.5	12.6	87.4	132.7
16/10	165	15.2	84.8	18.9	0.4010	2.0-3.0	19.9	80.1	13.5
23/10	205.9	15.9	84.1	70.8	1.92255	0.4-3.0	18.3	81.7	32.7
2/11	203.7	17.6	82.4	11	3.0625	0.3-0.4	18.2	81.8	24.2
<i>Sembradas</i>									
2/12	204.5	26.5	73.5	14	0.3900	0.8-0.9	16.5	83.5	70.2
7/12	280	16.5	83.5	94	3.2290	0.5-0.8	6.5	83.5	27.6
11/12	202	13.2	86.8	60	28.000	1.2-3.5	16.6	83.4	39.5
17/12	269	7.66	92.4	17.5	5.5000	8-10	7.4	98.6	6.0

CUADRO N° 2

PAPA VAR. CINCO CERROS

Contenidos en agua y arginina

Fecha	PARENQUIMA				BROTE				
	Peso papa g	Ext. seco %	Humedad %	Arginina mg %	Peso brote g	Largo brote cm	Ext. seco %	Humedad %	Arginina mg %
<i>En conservación</i>									
30/9	161	15.9	84.1	53	4.000	2	—	—	—
5/10	154	19.1	80.9	70.4	2.327	3.5-0.6	15	85.0	13
9/10	119.2	19.9	80.1	44	0.159	2.8-0.7	24.2	75.8	14.3
20/10	87.4	16.3	83.7	201	15.315	3.0-0.8	13.5	86.5	35.2
23/10	166.7	13.3	86.7	89	2.656	2.1-0.6	19.2	80.8	19.3
2/11	254.1	12.2	87.8	22	3.990	2.5-0.5	20.4	79.6	23.2
10/11	228	15.2	84.8	53	2.652	0.5-1.0	20.2	79.8	14
<i>Sembradas</i>									
2/12	233	13.6	86.4	44	—	2.3-1.4	8.7	91.3	90
9/12	448	15.5	84.5	46	15.050	3.6-0.4	8.8	91.2	64
11/12	202	70.5	29.5	32	5.500	5.0-1.2	20.2	79.8	14
17/12	169.2	85.8	14.2	11.9	14.500	7	91.4	8.6	5.3